Aus der chirurgischen Universitäts-Kinderklinik zu München.
(Professor Dr. Herzog.)

Ein Fall von komplizierter vollkommener Luxation beider Vorderarmknochen nach aussen.

(Ein Beitrag zur Lehre der Ellenbogengelenksluxationen.)

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

gesamten Medizin

verfasst und einer

Hohen medizinischen Fakultät

der

Kgl. Bayr. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Karl Jans,
approb. Arzt aus Lindenfels im Odenwald.

München 1911.
K. Hof- und Universitäts-Buchdruckerei von Dr. C. Wolf & Sohn.

Aus der chirurgischen Universitäts-Kinderklinik zu München.
(Professor Dr. Herzog.)

Ein Fall von komplizierter vollkommener Luxation beider Vorderarmknochen nach aussen.

(Ein Beitrag zur Lehre der Ellenbogengelenksluxationen.)

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

gesamten Medizin

verfasst und einer

Hohen medizinischen Fakultät

der

Kgl. Bayr. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Karl Jans,
approb. Arzt aus Lindenfels im Odenwald.

ACAD. MED. NAT. BIBL.

München 1911.
K. Hof- und Universitäts-Buchdruckerei von Dr. C. Wolf & Sohn.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität München.

Referent: Herr Geh. Rat Prof. Dr. Ritter von Angerer.

Meinen Eltern

in Dankbarkeit

gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41545816_0026

In der Geschichte der Luxationslehre haben die Lateralluxationen ebenso wie die übrigen Verrenkungen im Ellenbogengelenk eine stiefmütterliche Behandlung erfahren. Zwar hatte schon Hippokrates (400 v. Ch.) (Littré, oeuvres compl. d'Hippokrate 1841) eine Trennung der seitlichen Luxation in komplette und inkomplette vorgenommen, „doch hüllt er sich dabei," wie Malgaigne treffend bemerkt, „in ein fast undurchdringliches Dunkel." Bis zum Beginne des 18. Jahrhunderts ist uns herzlich wenig über Luxationen überliefert. J. L. Petit (1725) war der erste, der eine genaue Beschreibung der inkompletten Luxation nach aussen gab. Eine komplette Lateralluxation nach aussen aber leugnet dieser Autor ganz entschieden, und auch Vidal de Cassis 1839 bestreitet, dass je ein Fall von kompletter Lateralluxation beobachtet wurde. Ja, Duvernay geht sogar soweit, dass er ein Vorkommen von seitlichen Ellenbogenluxationen überhaupt in Abrede stellt. Eine auf rein wissenschaftliche Basis gegründete Lehre von den Verrenkungen im Ellenbogengelenk beginnt eigentlich erst mit Streubels grundlegender Abhandlung „Über sämtliche im Ellenbogengelenk vorkommende Luxationen". Vierteljahrsschrift der praktischen Heilkunde med. Fak. Prag VII. Jahrg. 1850, 1. Bd. Doch begegnen wir auch bei ihm noch manchen Irrtümern. So vertritt er z. B., lediglich auf die Ergebnisse von Leichenexperimenten sich stützend und die Erfahrungen älterer Autoren einfach annullierend, die Ansicht, die inkompletten Luxationen nach innen seien viel häufiger als die inkompletten nach aussen. Auch leugnet er ebenso wie die früheren Autoren

das Vorkommen einer rein seitlichen kompletten Verrenkung und stellt die Behauptung auf: „Die komplette Seitenluxation ist allemal eine Verrenkung der Vorderarmknochen nach hinten und nach der einen oder anderen Seite.“ Schon fünf Jahre später aber weiss Malgaigne (Traité de fracturees et des luxations t. II 1855) über zehn Fälle von reiner kompletter Lateralluxation zu berichten. Malgaigne ist es auch, dem wir die erste brauchbare Nomenklatur der Ellenbogengelenkluxationen, speziell auch der seitlichen, verdanken. Der Übersicht halber gebe ich hier die ganze Einteilung wieder:

I. Luxationen nach hinten:
   1. inkomplette,
   2. komplette.
II. Luxationen nach vorn:
   1. inklomplette,
   2. komplette.
III. Luxationen nach aussen:
   1. inkomplette,
   2. nach aussen und hinten,
   3. komplette.
IV. Luxationen nach innen:
   1. inkomplette,
   2. nach hinten und innen.

Diese Einteilung wurde nun späterhin dadurch vereinfacht, dass A. Cooper die Luxation nach hinten und aussen (III, 2), das ist die von Streubel zuerst beschriebene, als Abart der Luxation nach hinten vollkommen von den seitlichen abtrennte, indem er nachwies, dass es sich lediglich um eine sekundäre, durch Muskelzug hervorgebrachte Verschiebung des postluxierten Olecranons nach aussen handelte. Und Bardenheuer verwies dann auch die Luxation nach hinten und innen in die Rubrik der Luxationes posteriores. Die modernste Klassifikation der seitlichen Luxation ist die von Barden-

heuer angegebene. Er hält im wesentlichen an Malgaignes Einteilung fest, teilt aber die kompletten Lateralluxationen noch einmal in drei Unterarten ein. Er unterscheidet:

a) eine rein seitliche komplette Luxation nach aussen ohne Rotation,

b) eine rein seitliche komplette Luxation nach aussen mit Rotation nach vorn,

c) eine rein seitliche komplette Luxation nach aussen mit Rotation nach vorn und innen.

Zweifellos sind diese Nuancen in der Stellung der Vorderarmknochen in pathologisch-anatomischer Hinsicht zum Verständnis der Lateralluxationen von grosser Bedeutung. Ob sie aber als Einteilungsprinzip gerade glücklich gewählt sind, möchte ich dahingestellt sein lassen. Denn diese feinen Variationen in der Stellung der Vorderamknochen, die lediglich durch sekundäre Verschiebungen und zwar meist durch Muskelzug bedingt sind, besagen für das Wesen der Lateralluxation gar nichts, genau so wenig wie ein mit der Luxation kombinierter Epicondylenbruch an der betreffenden Luxationsform etwas ändert. Dieser Einteilungsmodus ist sicherlich nicht dazu angetan, den Überblick über die Ellenbogenluxationen zu klären.

Was nun die Häufigkeit der einzelnen Formen der seitlichen Verrenkung angeht, so wurden die Angaben derjenigen älteren Autoren, die lediglich auf Erfahrungen an selbst beobachteten Fällen sich stützten, durch die Statistiken von Malgaigne und besonders von Krönlein vollauf bestätigt. Die Statistik lehrt, dass 1. seitliche Luxationen doch nicht so sehr selten sind, wie man früher annahm, 2. inkomplette Luxationen wenigstens im Kindesalter bei weitem häufiger sind als die kompletten, 3. von den inkompletten Lateralluxationen entschieden die nach aussen überwiegen. (Hueter, Bardenheuer.) Die früheren Meinungsdifferenzen

im letzten Punkte sind wohl sicher dadurch hervorgerufen, dass die inkompletten Luxationen nach innen an der Leiche leichter zu erzeugen waren. Die Statistik lehrt weiterhin, dass 4. rein seitliche komplette Luxationen nach aussen selten sind, und die nach innen so gut wie gar nie vorkommen.

Streubel bekennt in seiner obenerwähnten klassischen Arbeit von kompletten Luxationen nach aussen, nie einen Fall gesehen, noch in der Literatur authentische Fälle davon gefunden zu haben, und Krönlein nennt sie geradezu „eine atypische Luxation im Ellenbogengelenk". So fand er z. B. unter den 400 Fällen seiner berühmt gewordenen Statistik keine einzige seitliche Luxation. Bardenheuer dagegen bemerkt in seiner Abhandlung „über die Verletzungen der oberen Extremität", dass die Fälle reiner Lateralluxation nach aussen doch nicht so extrem selten sind, wie die meisten Autoren annahmen. In der Tat existieren in der Literatur eine ganz stattliche Anzahl von Fällen (Pitha 3 Fälle, Hamilton 9 Fälle, Alberts und Malgaignes Fälle, ferner Robert, Soulé, Perrin, Chapel, Denucé, Marcé, Nélatom, Bardenheuer 2 Fälle, Ekrourzel, Habry) und in den letzten Jahren hat sich deren Zahl stark vermehrt (Battiscombe, Bischofswerder, Heinlein, Isham, Ehrlich, Sutchiff, Krause, Wiehage, Windslow, Eltzner, Gräupner 5 Fälle).

Handelt es sich nun bei den unkomplizierten kompletten Lateralluxationen nach aussen um eine relativ seltene Luxationsform, so stellt die komplizierte oder offene rein seitliche sicherlich eine extreme Rarität vor. Ich erachte es für nötig, hier den Begriff der komplizierten Luxation einzuschalten. Denn während man bis vor einigen Jahren unter komplizierter Luxation eine Kombination von Luxation und Fraktur im Gelenk verstand, nennen wir heute komplizierte nur solche, bei denen die Gelenkenden die Weichteile durchstossen und

zutage treten. Infolge dieser Begriffsverschiebung war es mir in vielen nur kurz zitierten Fällen nicht möglich, festzustellen, ob es sich in dem betreffenden Falle wirklich um eine komplizierte Luxation in unserem Sinne handelt. Doch genügt es ja schliesslich, wenn ich berichten kann, dass bei allen Autoren sich kein einziger Fall vorfindet.

Streubel erwähnt überhaupt keinen Fall von Ellenbogengelenkluxation mit Durchtrennung der Haut, und von den spärlichen Fällen komplizierter Ellenbogenluxation handelt es sich in den meisten Fällen um hintere. Unter den 15 von Malgaigne veröffentlichten Fällen war keine einzige komplizierte Lateralluxation. Und weder in den umfangreichen Kasuistiken von Krönlein und Bardenheuer, noch in den zahlreichen einschlägigen Dissertationen war ein Fall von komplizierter Lateralluxation aufzufinden. Nur zufällig fand ich unter den fünf von Wagner beobachteten und von Gräupner mitgeteilten Fällen, in denen es sich um komplette Lateralluxationen mit Absprengung des Epicondylus int. handelte, im Fall Nr. V die Diagnose: „Komplizierte Luxation des rechten Vorderams nach aussen mit Abbruch des Epicondylus int. etc.“ Merkwürdigerweise findet sich dieser Fall, der erste, und meines Wissens bis jetzt der einzige in der Literatur veröffentlichte, in keiner der grossen Kasuistiken verzeichnet, möglicherweise deshalb, weil die Mitteilungen darüber etwas lückenhaft sind.

Da es mir nicht gelungen ist, ein klares Bild davon zu machen, wie der Unfall sich zugetragen hat, zitiere ich hier die für uns in Betracht kommenden Stellen aus der Krankengeschichte wörtlich:

„Johann J., Häuer, 30 Jahre alt, wurde vom „Schusse“ getroffen und mit Kohle verschüttet. Dabei fiel er um; wie? weiss er nicht. Das rechte Ellenbogengelenk ist durch eine breite Quetschwunde in der Gegend des Condylus int. schräg von oben nach unten eröffnet. Bei leichten Adduktionsbe-

wegungen tritt aus der oben erwähnten Wunde der Epicondylus int. hervor.“ In Narkose wurde dann die Entfernung des lose in der Wunde liegenden Epicondylus unter möglicher Schonung seines Periostüberzuges vorgenommen, darauf Ausspülung des Gelenks mit antiseptischen Lösungen, Reposition, Drainage, Fixation im Winkel. „Trotz anfangs gesteigerter Temperatur guter Wundverlauf. Nach vierwöchentlicher Dauer sind die Hautwunden am Gelenk völlig geschlossen. Die Beweglichkeit ist innerhalb nicht zu weiter Grenzen befriedigend.“

Der zweite bis jetzt beobachtete Fall, um den es sich im vorliegenden handelt, liegt klarer. Er wurde in der von Herrn Professor Herzog geleiteten chirurgischen Kinderklinik dahier beobachtet und mir gütigst zur Verfügung überlassen.

Es soll zunächst die ausführliche Schilderung des Falles folgen (nach Journal-Nr. 145).

Anamnese: D. Ludwig, 12 Jahre alt, aufgenommen am 2. V. 09. Das zehnte Kind gesunder Eltern, lernte zur richtigen Zeit gehen und war angeblich nie krank gewesen. Im Alter von neun Jahren, also vor $3^1/_2$ Jahren, zog sich Patient eine schwere Verletzung des linken Ellenbogengelenks zu. Über den Unfall macht Patient folgende Angaben: Beim Laufen mit mehreren Kameraden stürzte Patient mit ausgestreckten Armen auf die beiden Palmarflächen, während ein gleichaltriger Junge mit aller Wucht von vorn auf das linke Ellenbogengelenk fiel. Patient hörte ein deutliches Knacken, und konnte den nach auswärts stehenden Vorderarm nicht mehr bewegen. Nach Aussage des behandelnden Arztes handelt es sich um einen Splitterbruch mit Luxation im linken Ellenbogengelenk. Nach einigen Monaten soll völlige Heilung eingetreten sein und zwar mit vollkommener Erhaltung der Beweglichkeit.

Ungefähr zwei Jahre nach diesem ersten Unfall ereignete sich am 2. Mai 1909 nachmittags 3 Uhr der zweite, um den es sich im vorliegenden handelt. Die wahrheitsgetreuen An-

gaben meines kleinen intelligenten Patienten, die sich mit den Aussagen zweier Augenzeugen und der von mir vorgenommenen Inspizierung des noch fast unveränderten Unfallortes decken, ermöglichen es mir, den Hergang der Dinge ausführlich wiederzugeben.

Patient stand auf einem $3^1/_2$ m hohen Holzstoss, dem Fussballwettspiel zuschauend, als er plötzlich, nichts ahnend, von einem älteren Kameraden einen heftigen Stoss von hinten her erhielt, so dass er vorn überfiel, sich auf dem Rücken eines direkt vor ihm zu Füssen sitzenden Jungen überschlug und nun mit halbausgestreckten Armen $2^1/_2$ m tief mit der ganzen Körperlänge in eine ca. 30 cm breite Längslücke zwischen zwei Bretterstössen fiel. Und zwar schlug zuerst der rechtwinklig gebeugte rechte Vorderarm mit der ulnaren Beugeseite und mit der flachen Hohlhand auf der nach der Lücke zuschauenden Kante des rechts befindlichen Bretterstosses auf, rutschte aber sofort nach der Lücke zu aus, um nun mit der rechten Schulter und mit dem spitzwinklig gebeugten Vorderarm voran in der Lücke zu verschwinden, während linker Arm und linkes Bein ausgestreckt den linken Bretterstoss umklammerten. Aus dieser unangenehmen Situation suchte sich Patient sofort dadurch zu befreien, dass er sich mit dem linken Arm an dem linken Bretterstoss in die Höhe zu ziehen versuchte, wobei er abermals ausrutschte und in derselben Stellung nochmals in die Lücke sank, aus der ihn dann ein herbeieilender älterer Mann herauszog. Patient war völlig bei Bewusstsein, klagte über sehr heftige Schmerzen in der rechten Ellenbogengegend und über Gefühllosigkeit und Kribbelgefühl des ganzen Vorderarms und konnte den völlig „verdrehten“ Vorderarm, wie er sich ausdrückt, nicht mehr bewegen, sondern hielt ihn rechtwinklig gebeugt mit der linken Hand fest. Ein aufgesuchter Arzt streifte den Rockärmel zurück, wobei sich die Verdrehung des Armes etwas ausglich, legte sofort

einen Notverband an und verwies ihn in die chirurgische Abteilung der Universitäts-Kinderklinik, wo er eine Stunde nach dem Unfall bereits eintraf.

Status praesens: Grazil gebauter, gut genährter Knabe mit gut entwickelter Muskulatur. Herz und Lunge ohne pathologischen Befund. Rechte obere Extremität: Der rechte Vorderarm steht stark proniert und wird in rechtwinkliger Beugestellung unter Vermeidung jeder Bewegung mit der linken Hand festgehalten. Nach Entfernung des Verbandes fällt zunächst folgendes auf: An der ulnaren Seite des Ellenbogengelenkes befindet sich eine ca. 5 cm lange und ebenso breite, wenig blutende Wunde mit etwas zerfetzten und gequetschten Rändern. Aus dieser ragt etwas nach innen und unten ein Knochen ungefähr 5 cm lang hervor, der sich ohne weiteres als untere Epiphyse des Humerus erweist.

Bei näherer Besichtigung erkennt man, dass die Knorpelflächen der Trochlea und des Capitulum humeri vollkommen intakt sind, der mediale Epicondylus medianwärts und etwas nach hinten schauend, von Bändern und Weichteilen ganz entblösst, aber in seiner Kontinuität zum Condylus vollkommen erhalten ist. Der laterale Epicondylus, etwas nach aussen und vorn schauend, liegt gerade im Wundrand. Sämtliche Weichteile mitsamt dem Periost scheinen von ihrer Insertionsstelle aus nach oben wie zurückgestreift, so dass der Knochen wie skelettiert erscheint. Von einer Kontinuitätstrennung der Humerusepiphyse ist nirgends etwas zu sehen.

Die Folgen dieser abnormen Stellung der Gelenkenden äussern sich in einer enormen Difformität der Ellenbogengegend und der ganzen Extremität.

Die Ellenbogengegend erscheint in der sagittalen Richtung stark, in der transversalen wenig verbreitert. Der Oberarm steht etwas abduziert und erscheint bedeutend verkürzt und entsprechend verdickt. Die äussere Oberarmfläche, an deren

unteren Ende sich ein stark vorspringender Wulst befindet, geht direkt in die Ulnarseite des rechtwinklig nach innen abgeknickten Vorderarmes über, während man am inneren Rand des Oberarms entlang gehend zur radialen Seite des Vorderarmes kommt, der etwas verlängert und in der sagittalen Richtung etwas sagittal abgeplattet erscheint. Die Extensorenseite des ziemlich stark pronierten Vorderarms steht, statt nach hinten nach vorn, der ganze Vorderarm scheint auf die

äussere Diaphysenkante des Humerus hinaufgerutscht. Trotz der Schwellung in der Gelenkgegend ist das Relief des nach vorne stehenden Olecranon deutlich sichtbar, da hier die Haut straff gespannt ist (siehe Abbildung). Es steht, statt wie normalerweise nach hinten, nach vorne und aussen und unmittelbar über dem Epicond. ext. humeri. An das Olecranon aufwärts schliesst sich nur durch eine seichte Rinne getrennt (s. Abbildung) ein deutlich sichtbarer Wulst an. Es sind die nach vorn gezerrten Extensoren. Vom Extensorenwulst weiter

aufwärts kommt man in eine tiefe Furche, die medial von der stark vorspringenden Bicepssehne begrenzt wird (Bicepswulst s. Abbildung). Von der Olecranonspitze spannt sich die Tricepssehne nach oben und aussen wie eine Brücke zum Oberarm hinüber.

Jede Palpation verursacht dem Patienten intensive Schmerzen, aber nur in der Ellenbogengegend; am ganzen Vorderarm besteht Hypäthesie und Hypalgesie. Eine federnde Fixation ist nicht nachzuweisen, ebensowenig abnorme Beweglichkeit der einzelnen Knochen oder Krepitation. Der Vorderarm steht in Pronation fixiert. Das Radiusköpfchen ist durch den Extensorenwulst nicht durchzufühlen, während die Knochenvorsprünge des oberen Endes der Ulna gut abzutasten sind. Der Processus coronoideus steht auf der vorderen Humerusfläche, das Olecranon umgreift die Kante schnabelartig und steht mit seiner Spitze auf der Hinterfläche. Die Incisur „reitet“ auf der Humeruskante. Der Radialpuls ist gut fühlbar.

Die Diagnose lautete: Komplizierte komplette Luxation beider Vorderarmknochen nach aussen.

Therapie: Chloroformnarkose, Esmarchsche Blutleere, Abwaschen des Stumpfes mit schwacher Sublimatlösung und Einschlagen in sterile Kochsalzkompressen. Dilatation der Wunde nach oben und unten, da sich die rotrahierten Wundränder eng an den Humerusschaft anlegten und auch, um einen guten Überblick zu bekommen und etwaige Nebenverletzungen zu erkennen.

In der Wunde liegen zerquetschte Muskel- und Bändermassen und etwas Blutgerinnsel. Beim Auseinanderziehen der Wundränder wird in der Mitte der Wunde ein halbbleistiftdicker weisslicher Strang, von oben nach unten ziehend, sichtbar, der Nervus ulnaris; er erscheint, soweit man beim Anblick es beurteilen konnte, vollkommen intakt. Gefässe waren nicht zu sehen. Das Fehlen einer stärkeren Blutung und der deut-

lich fühlbare Radialpuls sprachen gegen eine gröbere Gefässverletzung. Der Kapselriss war medial und vorne in der Längsrichtung in einer Länge von 3—4 cm erfolgt.

Das gequetschte Gewebe wird abgetragen, eine genaue Desinfektion mit schwachen antiseptischen Lösungen vorgenommen, der Nerv unberührt gelassen, aber während dem nun folgenden Repositionsmanöver genau im Auge behalten, damit er keine Quetschung dabei erfährt. Die Reposition gelingt ohne weiteres spielend leicht mit folgenden Bewegungen des Vorderarmes: Supination, Extension, Adduktion mit Flexion, während die Assistenz den Oberarm fixiert hält. Der Kapselriss im Grunde der Perforationswunde wird mit zwei Seidennähten geschlossen, und in den unteren Winkel des Risses wird ein kleiner steriler Tampon eingelegt; dann werden noch einige Muskelnähte angelegt, und die klaffenden Wundränder werden durch einige wenige Situationsnähte genähert, die ganze Quetschwunde wird leicht tamponiert. Aseptischer Verband und Fixation rechtwinklig des gebeugten Vorderarms auf einer Supinationsschiene.

Der Wundverlauf erfolgte vollkommen reaktionslos, so dass man schon beim ersten Verbandwechsel nach vier Tagen den Tampon aus dem Gelenk entfernen konnte. Die Wunde wird wieder leicht tamponiert, die noch bestehende leichte Schwellung der Ellenbogengegend wird später durch feuchtwarme Verbände zur schnelleren Resorption gebracht. Nach ca. zehn Tagen ist die Schwellung verschwunden, und es wird nun sofort mit leichter Massage und vorsichtigen passiven Bewegungen begonnen, die anfangs noch ziemlich schmerzhaft sind. Nach weiteren zwei Tagen ist Patient imstande, die Bewegungen in mässigem Grade aktiv auszuführen. Auch die Heilung der Wunde macht gute Fortschritte, so dass Patient 18 Tage nach dem Eintritt aus der Klinik entlassen werden kann. Zum Verbinden und zur orthopädischen Nachbehand-

lung kommt Patient täglich noch ungefähr zwei Wochen lang ins Ambulatorium.

Status vom 15. Oktober: Aktive und passive Bewegungsfähigkeit des rechten Vorderarms im Ellenbogengelenk ist vollkommen normal. Beugung bis zu Winkel von 45 °, Streckung bis 180 ° und Rotation wie beim Gesunden möglich. Sämtliche Bewegungen, sowohl die feineren (z. B. Schreiben) wie auch die groben, die eine beträchtliche Muskelkraft erfordern, z. B. Turnübungen, wie die „Stütze" zwischen zwei Stuhllehnen, Langhang etc. wickeln sich glatt ab und verursachen auch bei längerer Dauer keine Beschwerden. Sensibilität wie Reflexe sind vollkommen normal. Radiuskopf und Olecranon stehen an richtiger Stelle. Im medialen Teil der Ellenbeuge verläuft mit der Längsachse parallel eine 6 cm lange und $^1/_4$ cm breite lineare etwas gewulstete Narbe, die auf Druck nicht schmerzhaft ist.

Unter Benutzung der beiden geschilderten Fälle und der vorhandenen Literatur will ich nun versuchen, das klinische Bild der kompletten Luxation beider Vorderarmknochen nach aussen zu schildern unter spezieller Berücksichtigung der komplizierten Lateralluxation.

In der Ätiologie spielt schon die physiologische, durch den Bau des Gelenkes bedingte Prädisposition des Ellenbogengelenks zu seitlichen Luxationen eine grosse Rolle. Das Ellenbogengelenk, das an sich schon wegen seiner exponierten Lage, seines geringen Weichteilschutzes, wegen des komplizierten Baues und der damit zusammenhängenden Mannigfaltigkeit und Ausgiebigkeit der Bewegungen, Verletzungen jeglicher Art mehr ausgesetzt ist wie andere Gelenke, ist deshalb zur seitlichen Luxation nach aussen mehr disponiert als zu der nach innen, weil die Kontaktflächen der Gelenkenden am lateralen Abschnitt des Gelenks nicht in so ausgiebigem Masse ineinandergreifen wie an der inneren Kante. Und da, wie

Hahn zuerst zeigte, die Höcker und Vorsprünge und Kanten im jugendlichen Alter flacher sind, die einzelnen Gelenkteile daher sich weniger innig berühren als beim Erwachsenen, und da die Fossa supratrochlearis, in der sich normalerweise die Knochenhemmung bei Gelenkbewegungen abspielt, beim Kinde seichter ist, so lässt sich leicht verstehen, dass ein ganz bestimmtes Alter, nämlich das Kindesalter, zur seitlichen Verrenkung nach aussen, wie zur Ellenbogenluxation überhaupt, besonders disponiert ist. Unser Fall ist dafür ein sprechendes Beispiel. Denn auch bei dem Unfall vor zwei Jahren zog sich unser Patient eine Luxation zu, damals am linken Ellenbogen.

Malgaigne und Krönlein haben in ihren Statistiken gezeigt, dass das bevorzugteste Alter für Ellenbogenluxationen überhaupt die Zeit zwischen dem 5. und 15. (resp. 21.) Lebensjahr ist. Bei Kindern unter fünf Jahren steht die Epiphysenlösung infolge geringer Resistenz der Epiphysenlinien im Vordergrund. Und im Alter über 20 Jahren herrschen Frakturen und Humerusluxationen vor. Während im Kindes- und Jünglingsalter die Ellenbogenluxation 70,7% sämtlicher Luxationen ausmachen — er nennt sie deshalb die Luxation des Jünglingsalters — ändert sich im Mannes- und Greisenalter das Verhältnis so, dass die Ellenbogenluxationen nur noch 27,2%, die Humerusluxationen dagegen 51,7% betragen. Krönlein erklärt diese empirisch erfundene Tatsache folgendermassen: Dem Kinde fehlt im entscheidenden Moment des Sturzes die Willenskraft, vermöge deren der Erwachsene durch willkürliche Muskelkontraktion das Gelenk versteift, die Überstreckung dadurch verhindert, den ganzen Arm in einen starren Hebelarm verwandelt, der dann die Gewalt auf das Schultergelenk — in diesem Falle locus minoris resistentiae — fortpflanzt.

Von pathologisch prädisponierenden Momenten kommen in Betracht: Bestehende oder überstandene rheuma-

tische oder tuberkulöse Affektion des Gelenks und alle die anderen Erkrankungen, die gelegentlich einmal die Festigkeit eines Gelenks beeinträchtigen können. In unserem Falle, wo ja der Verdacht auf eine Erkrankung der Gelenke deshalb sehr nahe lag, weil auch das linke Ellenbogengelenk bereits einmal luxiert war, konnte von einer krankhaften Affektion nicht die Rede sein.

Welche Gewalten kommen nun bei Erzeugung der Lateralluxationen in Betracht?

Ich gebe im folgenden eine Zusammenstellung der Kräfte, die bei den bis jetzt genau beobachteten Fällen zur Luxation führten. Zum besseren Verständnis füge ich jedesmal die äussere Veranlassung hinzu.

Es kommen sowohl direkte wie indirekte Gewalten in Betracht. Die direkte Gewalt kann:

a) von einer Seite her auf das Ellenbogengelenk einwirken, z. B. seitlicher Stoss gegen die untere Epiphyse des Oberarms bei fixiertem Vorderarm; hieher gehören: Fall Bardenheuer, Fall A. Cooper: Wagenrad über das untere Humerusende eines auf ungleichem Boden ausgestreckten Armes (im letzten Falle),

b) oder aber es handelt sich um zwei gleichzeitig, aber in entgegengesetzter Richtung wirkende direkte Gewalten (Boyer), z. B. Stoss gegen unteres Ende des Humerus von aussen und Gegenstoss gegen oberes Ende des Unterarms von innen, wie das gelegentlich bei Maschinengewalten (Dreschmaschinen) vorkommen kann,

c) relativ häufig kommen direkte rotierende Kräfte in Betracht, z. B. Sturz in die Speichen eines rotierenden Rades (Fall Petit und Fall Gräupner Nr. III).

Es ist klar, dass diese direkten Gewalten nur in ganz enormer Grösse eine Luxation herbeiführen können, da bei

ihnen jede Hebelwirkung fehlt und gerade deswegen aber viel eher eine Fraktur setzen als eine Luxation.

Die weitaus häufigste Ursache ist zweifellos die indirekte Gewalteinwirkung, und zwar kommt da als luxierende Kraft eigentlich nur die Last des in einer bestimmten Richtung fallenden Körpers in Betracht.

Die Kraft kann sich auf den Ellenbogen a) bei gestrecktem Arm übertragen, z. B. Sturz auf die Palmarflächen des gestreckten Arms; hieher gehören die zwei von Streubel veröffentlichten Fälle (Vignolo und Debruyn); ferner Fall Pitha, Fall Gräupner Nr. II (Sturz von der Leiter); Fall Gräupner Nr. IV und Fall Petit (Sturz vom Pferd) oder aber auf den Ellenbogen, b) bei gebeugtem Arm: z. B. Sturz auf den gebeugten Arm und zwar meist auf die ulnare Seite; hierher gehören fast alle Fälle Bardenheuers, ferner Fall Ehrlich (Erlangen — Sturz vom Rad), Fall Eltzner Nr. I (Fall vom Rad), Nr. II (Sturz in der Turnhalle beim Grätschen übers Pferd; hieher gehört auch unser Fall: Sturz aus der Höhe.

Aus dieser Zusammenstellung ergibt sich, dass bei den einfachen kompletten Lateralluxationen nur sehr energische und zum Teil sehr kompliziert wirkende Gewalten in Betracht kommen. Dasselbe gilt natürlich auch für die komplizierten Lateralluxationen, nur mit dem Unterschied, dass hier die Kräfte noch intensiver wirken, und meist eine Kombination mehrerer nacheinander oder zu gleicher Zeit wirkender Kräfte vorliegt.

Um welche luxierende Kräfte handelt es sich wohl im Falle Gräupner und in unserem Fall? Im Falle Gräupner Nr. V lässt es sich nur vermutungsweise angeben. Zuerst Trauma von aussen (vom „Schusse“ getroffen), darauf Verschüttung und Sturz, also eine Kombination von direkter und indirekter Gewalt. In unserem Falle: Sturz aus der Höhe auf Bretterkante, dann zweimaliger Fall in die Lücke, also eine Reihe von indirekten Kräften.

Entsprechend der Mannigfaltigkeit der in Betracht kommenden luxierenden Kräfte kann der Mechanismus der kompletten Lateralluxation ein ganz verschiedener sein.

Betrachten wir zunächst die seltener vorkommenden direkten Luxationen, d. h. solche, die lediglich durch äussere direkte Gewalten hervorgerufen werden. Hier ist die Entstehungsweise ziemlich einfach. Der seitliche Impuls, z. B. Stoss, veranlasst das Gelenk zu einer Bewegung, die normalerweise in der Gelenkmechanik gar nicht vorgesehen ist. Die Folge davon ist, dass der Knochen, auf den sich die Gewalt konzentriert hat, die gegenüberliegende Wand der Gelenkkapsel trifft, sie zum Bersten bringt und auch in den meisten Fällen das Lig. collaterale mediale abreisst. Nun ist der Stützpunkt verloren. Die Humerusepiphyse tritt durch den medialsitzenden Kapselriss durch, und Ulna samt Radius werden um die ganze Breite der Gelenkfläche an der Humerusepiphyse nach aussen dislociert. Die komplette Luxation ist fertig. Und wenn sich nun die Gewalt — bedeutende Kräfte sind stets Voraussetzung — noch nicht erschöpft hat, so kann der durch den Kapselriss hindurchgetretene Knochen gegen die Weichteile andrängen, die Muskeln verschieben, dehnen oder zerreissen und schliesslich auch die Haut perforieren. Wir haben eine komplizierte Lateralluxation nach aussen vor uns. Die Perforation ist dabei von innen nach aussen erfolgt. Direkte Gewalten können aber auch eine Perforation von aussen nach innen erzeugen, wenn z. B. eine luxierende Gewalt an der Angriffsstelle zunächst eine penetrierende Gelenkwunde setzt; es genügt dann eine verhältnismässig geringe Gewalt, sei es nun eine direkte — Stoss von der Seite — oder eine indirekte — Fall auf den verletzten Arm — und es entweicht dann der Gelenkkopf nach dem Orte des geringeren Widerstandes — id est — nach der Perforationswunde. Wir haben wieder eine komplizierte Luxation. Im Falle Gräupner

scheint es sich um diesen letzteren Modus zu handeln. Aus den Angaben in der Krankengeschichte, dass Patient zuerst vom „Schusse“ getroffen wurde, und auch aus dem Bestehen einer ganz bedeutenden, weit über die Grösse des perforierten Knochens hinausgehende Quetschwunde geht fast mit Sicherheit hervor, dass zuerst ein Trauma von aussen das Ellenbogengelenk verletzt hat. Inwieweit natürlich die direkte Gewalteinwirkung oder der hinzukommende Sturz zur Herbeiführung der komplizierten Luxation beigetragen hat, lässt sich aus den dürftigen Angaben schwer ermitteln.

Über den Mechanismus der durch indirekte Gewalten zustandekommenden Luxationen sind die Ansichten noch immer geteilt. Auch die zahlreichen Leichenexperimente, die zur Klärung dieser Streitfrage von einer Reihe bedeutender Autoren wie: Ross, Roser, Streubel, Malgaigne u. a. vorgenommen wurden, haben gänzlich im Stich gelassen. Kein Wunder! War man doch, wie Führer sehr richtig bemerkt, von einem falschen Prinzip ausgegangen. Denn stets hatte man bei den Leichenexperimenten den Vorderarm zum Hebel gemacht, während doch de facto in fast allen Fällen der Humerus der luxierende Teil ist. Es würde mich zu weit führen, die Ansichten sämtlicher Autoren über den Mechanismus hier wiederzugeben; ich verweise deshalb auf die Quellen (Streubel, Malgaigne). Ich gebe hier kurz die beiden wichtigsten Anschauungen wieder.

Die einen, als deren Hauptvertreter ich Hueter nenne, sind der Ansicht, dass die seitlichen Luxationen stets aus der hinteren hervorgehen. Durch die luxierende Kraft = Gewicht des fallenden Körpers auf die Palmarflächen des gestreckten Arms, werde im Ellenbogengelenk eine Hyperextension erzeugt, namentlich dann, wenn das betreffende Individuum von dem Insult plötzlich überrascht wird, und dadurch die instinktive Kontraktion der Gelenkmuskeln ausbleibt. Die

Hyperextension hat einen Kapselriss, eine Bänderzerreissung, mithin eine Abhebelung der sich aneinanderstemmenden Gelenkenden zur Folge. Der Körper verliert durch die Aufhebung der Knochenkontiguität seine Stütze, fällt nach innen vom stützenden Arm, wodurch dieser dann nach aussen umgeknickt wird.

Diese Erklärung hat ja viel Wahrscheinlichkeit für sich, aber sie gilt doch vor allem nur für eine ganz beschränkte Anzahl von Fällen, nämlich nur für die, bei denen ein Sturz auf den ausgestreckten Arm erfolgt war.

Als Vertreter der zweiten Ansicht führe ich Schüler an. Er führt die Entstehung der Lateralluxation lediglich auf die forcierte Abduktion oder Pronation und Supination mit seitlichen Bewegungen im Ellenbogengelenk zurück und verzichtet ganz auf die Bedeutung der Hyperextension. — Infolge der forzierten Abduktion sollen sich die Knochen aussen im Gelenk anstemmen, dadurch innen zum Klaffen kommen, was hier eine Zerreissung der Kapsel und Bänder zur Folge hat. Und nun sind wieder die Vorbedingungen für eine seitliche Dislokation gegeben. — Auch diese Erklärung ist sehr befriedigend, aber nur für die Entstehung derjenigen Luxationen, die durch Sturz auf den gebeugten Arm zustande kommen.

Und wenn wir die Ansichten der anderen Autoren hören würden, so müssten wir sicher auch diesen beipflichten, wenn sie für ihre anders gelagerten Fälle einen anderen Mechanismus aufstellen würden.

Wir sehen daraus, dass es nicht gut möglich ist, hier ein bestimmtes Schema aufstellen zu wollen. Die luxierenden Kräfte, die dabei im Spiele sind, sind so gewaltig und meist so kompliziert und so kombiniert, dass ich mir sagen muss, der Mechanismus kann sich bei diesen Luxationen unmöglich nach bestimmten Gesetzen abspielen.

Und dies gilt in noch höherem Masse für die komplizierten Luxationen. Denn einmal spielen hier noch intensivere Gewalten mit, und dann kann die Perforation der Weichteile auf die mannigfachste Weise entstehen. Es ist möglich, dass beim Sturz aus der Höhe zunächst durch das Aufschlagen des Armes eine penetrierende Gelenkwunde entsteht, bei der dann bei Fortwirkung der noch nicht erschöpften Kraft eine komplizierte Luxation wird. Oder aber dieser Modus der Perforation von aussen nach innen erfolgt so, dass das bereits luxierte Gelenk nachträglich noch auf den Boden aufschlägt, und so aus der unkomplizierten kompleten Lateralluxation eine komplizierte entsteht. Die Perforation von innen nach aussen kann erfolgen durch die Fortwirkung der luxierenden, durch das Gewicht des fallenden Körpers bedingten Kraft, oder auch durch sekundären energischen Muskelzug, oder aber durch Hinzukommen einer neuen perforativen Kraft in Gestalt eines neuen Sturzes.

Nach einem bestimmten gesetzmässig sich abwickelnden Mechanismus hier suchen zu wollen, wie es moderne Autoren immer wieder versuchen, ist meiner Ansicht nach ein Bestreben, das kaum von Erfolg gekrönt sein wird. Wir können höchstens einzelne Grundprinzipien der Luxationsmechanik aufstellen, und als solche möchte ich die beiden genannten, von Hueter und Schüler angegebenen anerkennen, im übrigen aber werden wir darauf angewiesen sein, von Fall zu Fall über den Entstehungsmodus zu entscheiden.

Ich stelle mir in unserem Falle den Mechanismus so vor: Die luxierende Kraft ist das Gewicht des fallenden Körpers und die durch den Stoss erteilte Anfangsgeschwindigkeit. Diese ganz beträchtliche Gewalt konzentrierte sich in dem Momente, als der Vorderarm aufschlug, auf das Ellenbogengelenk und wurde sogar in ihrer Wirkung durch die Hebelübertragung des Humerus noch gesteigert. Dadurch, dass

nun der in einer bestimmten Richtung fallende Körper seine Direktion beibehält, während der Vorderarm bereits fixiert ist, muss der Humerus als Hebelarm im Ellenbogengelenk auf Ulna und Radius eine Abduktionsbewegung ausführen. Dabei stellen sich, wie wir oben sahen, die lateralen Gelenkflächen an, die medialen klaffen auseinander, die Kapsel wird dadurch auf der medialen Seite gedehnt, reisst schliesslich ein, während das Lig. int. anfangs noch Widerstand leistet, aber schliesslich auch abreisst. Es kommt zur Luxation, sei es zur inkompletten oder kompletten, das ist schwer zu entscheiden. Jedenfalls verliert der Körper seinen Stützpunkt, er fällt nach aussen vom fixierten Vorderarm. Die luxierende Kraft ändert dadurch ihre Richtung und wirkt jetzt durch den schief nach innen stehenden Humerushebel von schief oben und aussen nach unten und innen auf den an der Kante liegenden Vorderarm. Dieser weicht natürlich jetzt nach der „Lücke“ zu aus, dem Orte des geringsten Widerstandes, so dass derjenige Teil des Arms, auf den sich die noch nicht erschöpfte Kraft des fallenden Körpers konzentriert, das ist das untere Ende des Humerus, mit aller Wucht vorangeht, während die Schulter dem nun spitzwinklig gebeugten Arm nachdrängt. Diese maximalste Flexionstellung war natürlich zur Vervollständigung der Luxation eine äusserst günstige Stellung. Sie trug auch neben der Wirkung der nach unten drängenden Trochlea des Humerus wesentlich dazu bei, dass sich zur rein seitlichen Luxation die Rotation der Vorderarmknochen nach vorn und innen gesellte. Denn der bei der Flexion sich kontrahierende Biceps muss, da er an der Tuberositas radii sein punctum mobile besitzt, den frei nach aussen stehenden, aus der Gelenkverbindung gelösten Radius samt der mit ihm durch das Lig. annulare radii stets noch in Verbindung bleibenden Ulna nach einwärts rotieren und zugleich nach oben ziehen. Dadurch rutschen die

beiden Vorderarmknochen sozusagen auf die laterale Humeruskante hinauf, sie reiten auf ihr, während die Trochlea humeri nach unten mächtig gegen die Weichteile andrängt, sie zerreisst oder auseinanderdrängt. Die Perforation der bedeckenden Haut ist wahrscheinlich erst erfolgt, als der Junge zum zweitenmal in derselben Stellung in die Lücke fiel, denn er gibt ganz genau an, dass erst beim zweiten Sturz in die Lücke plötzlich ganz intensive, fast unerträgliche Schmerzen in der Ellenbogengegend aufgetreten seien.

Dass die Perforation nicht von aussen nach innen durch das Aufschlagen erfolgt sein kann, geht schon daraus hervor, dass die Perforationsstelle in der Ellenbeuge lag, also an einer Stelle, an der überhaupt kein Insult von aussen her wirken konnte.

Der ausführlich geschilderte Luxationsmechanismus ist für uns zugleich eine wertvolle Erläuterung für das pathologisch-anatomische Bild der Lateralluxationen, das ich in groben Zügen nun skizzieren will.

Die am meisten in die Augen springende und auch für alle anderen Befunde ursächliche Veränderung ist die Aufhebung des natürlichen Kontakts zwischen den Gelenkflächen, also der fovea capituli radii und der incisura semilunaris ulnae einerseits und dem capitulum humeri und der trochlea humeri anderseits. Was nun die Stellung der seitlich verschobenen Gelenkflächen des Vorderarms zum Humerus anbelangt, so unterscheidet Bardenheuer drei verschiedene Typen, die er auch, wie schon oben erwähnt, seiner Klassifikation zu Grunde legt:

1. Rein seitliche Luxation beider Vorderarmknochen ohne Rotation:

Ulna wie Radius sind in der Verlängerung der Linea intercondylica nach aussen verschoben. Die Ulna steht lateral vom Epicond. ext., der Radius frei neben Ulna aussen. Diese

Dislocatio ad latus kann mit starker Dislokation ad longitudinem verbunden sein, wenn durch den Zug des Biceps ind Triceps die beiden Vorderarmknochen seitlich vom Humerus in die Höhe gezogen werden. Es ist dies eine extrem seltene Form. (Fall Chapel.)

2. Komplette Lateralluxation beider Vorderarmknochen mit Rotation nach vorn.

Bei rechtwinklig gebeugtem Vorderarm umfasst die Incisura semilunaris ulnae von aussen her den Epicond. ext., so dass der Processus coronoideus vor dem Epicondylus steht, die Spitze des Olecranon dahinter. Es reitet also die Incisur seitlich auf dem Epicond. ext. (Fall Soulé und Denucé). Der Radiuskopf, der den Kontakt mit der Ulna meist nicht verliert, ist vor der Ulna um den Epicondylus bereits herumrotiert und steht jetzt nach vorn und oben.

Geht diese Rotation der Vorderarmknochen noch weiter, so kommt es:

3. Zur kompletten Lateralluxation beider Vorderarmknochen mit Rotation nach vorn und innen.

Es umgreift schliesslich die Incisura semilunaris die äussere Kante des Humerus schnabelartig von vorn (Proc. coronoid. vor der Kantespitze des Olecranon dahinter), während der Radiuskopf soweit nach vorn und innen von Ulna rotiert sein kann, dass er schliesslich in die Fossa coronoidea zu liegen kommt. (Fall Dupuytren, Nélatom und Robert); hieher wird auch unser Fall zu zählen sein.

Dem Grade der Rotation entspricht jeweils eine mehr weniger starke Pronation der Handfläche.

Dass für derartig hochgradige Luxationsformen, wie sie die Lateralluxationen nach aussen vorstellen, ein Kapselriss Vorbedingung ist, ist eigentlich selbstverständlich. Besonderer Erwähnung bedarf nur der Sitz des Kapselrisses. Hierüber finden wir eine erfreuliche Übereinstimmung aller Autoren:

Der Kapselriss sitzt bei allen Formen der Lateralluxationen nach aussen, auch bei den komplizierten, stets medial und innen und etwas der Ellenbeuge zu. Dieser typische Kapselriss ist auch dann noch konstant zu finden, wenn noch andere Kapselverletzungen wie Abreissungen vorhanden sind. So war es auch in unserem Falle. Wir durften wenigstens mit aller Bestimmtheit aus dem Fehlen jeder federnden Fixation und aus der hochgradigen Dislokation schliessen, dass ausser dem typischen sichtbaren Kapselriss noch andere Kapsellädierungen vorlagen.

In den allermeisten Fällen ist mit dem Kapsellriss die Zerreissung des Lig. collat. int. sive ulnare kombiniert, während das Lig. ext. nur selten, z. B. bei Umdrehungsluxation und bei komplizierten Luxationen (cf. unser Fall) lädiert ist. Die Erklärung hiefür ist einmal in dem Mechanismus zu suchen, dann aber auch in der Tatsache, dass das Lig. collat. ext. sive radiale bedeutend stärker ist (Streubel, Bischofwerder und Krönlein).

Ein anderer fast konstanter Befund bei unserer Luxationsform ist der Abbruch des Epicondylus internus. Wie häufig diese Kombination vorkommen muss, geht schon daraus hervor, dass Hueter, der zuerst darauf aufmerksam machte (Langenbecks Arch. Bd. IX, 1867), die Behauptung aufstellte, eine komplette Lateralluxation wäre ohne Fraktur des Epicond. int. überhaupt nicht möglich. Doch hierin geht Hueter entschieden zu weit. Denn es existieren tatsächlich eine Reihe von Fällen ohne diese Epikondylenfraktur (z. B. Bischofswerder, Heinlein), und auch unser vorliegender Fall beweist, dass selbst bei den schwersten Formen kompletter Lateralluxationen ein Epicondylenbruch absolut nicht konstant zu sein braucht.

Von Frakturen anderer Art sind in ganz wenigen Fällen Querfraktur des Olecranon, Fraktur der Trochlea humeri und

des Epicond. lateral. beobachtet worden. Sie können nur entstehen bei Einwirkung enormer Gewalten, z. B. Schlag oder Sturz auf den flektierten Ellenbogen.

Die Perforation der bedeckenden Weichteile und der Haut findet sich, wie schon in der Einleitung bemerkt wurde, bei Lateralluxationen äusserst selten, während sie relativ häufig bei Luxatio post. cubiti, (von den 16 Fällen Malgaignes zehnmal) namentlich aber auch bei Knie- und Fussluxationen zur Beobachtung kommen. Die Durchbohrung der Haut erfolgt meist von innen nach aussen, daher meist da, wo der Humeruskopf die Kapsel verlässt, das ist medial etwas nach vorn vom Epicond. med. in der Ellenbeuge. Auch in unserem Fall lag der Längsriss der Haut, wie jetzt noch aus der Narbe deutlich zu sehen ist, genau über dem Längsriss der Kapsel zu ihr parallel. Zuweilen kommen aber auch Perforationen an atypischen Stellen vor, namentlich bei direkter Gewalteinwirkung von aussen. So wurde z. B. im Falle Sandfort, zitiert von A. Cooper, eine penetrierende Haut- und Weichteilverletzung über beiden Epicondylen gefunden. Der Humerus hatte sich in diesem Falle nach dem Sturz ein Stück weit in die Erde gebohrt.

Wenn einmal eine Perforation gesetzt ist, dann tritt in den meisten Fällen das Gelenkende auch frei zutage. So wurde z. B. von den 19 von Malgaigne gesammelten Fällen offener Ellenbogengelenksluxation in 16 Fällen der luxierende Teil sichtbar. Merkwürdigerweise ist bei all den Fällen komplizierter Ellenbogenluxation, bei denen die Perforation von aussen her erfolgt war, das Gelenkende nicht frei zutage getreten (drei Fälle von Malgaigne). Auch im Falle Gräupner Nr. V konnte man erst durch Abduktionsbewegungen den Epicondyl zum Vorschein bringen. Es handelt sich also bei diesen Fällen eigentlich mehr um eine penetrierende Gelenkwunde und nicht um eigentlich komplizierte Luxationen im

engeren Sinne. Ich möchte deshalb den Vorschlag machen, in direkte und indirekte komplizierte Luxationen einzuteilen. Diese Unterscheidung halte ich auch aus dem Grunde für wichtig, weil es sich bei den eigentlichen indirekten komplizierten Luxationen ebenso wie bei den indirekten komplizierten Frakturen (Durchstechungsfrakturen) um aseptisch entstandene Verletzungen handelt, bei den direkten komplizierten Luxationen aber nicht.

Von anderen Weichteilverletzungen spielen die der Muskeln eine ziemlich untergeordnete Rolle, denn es kommt nur äusserst selten zu einer totalen Durchquetschung ganzer Muskeln oder Muskelgruppen. Meist sucht sich der Gelenkkopf seinen Weg zwischen einzelnen Muskelbäuchen, die er zur Seite drängt, sie zuweilen am Rande auch einreisst, was aber ohne jede Bedeutung ist. Wesentlich unangenehmer in den Folgen kann eine Interposition von Muskelmassen in dem Gelenkspalt oder die Verlagerung eines Muskels oder einer Sehne werden, indem sie ein unüberwindliches Repositionshindernis abgeben (z. B. Fall Dubruyn: Verlagerung der Bicepssehne hinter Epicond. ext.).

Nervenverletzungen kommen bei der kompletten Lateralluxation selten vor, eigentlich nur bei den komplizierten und bei den mit Frakturen im Gelenk kombinierten. Zweifellos ist der Nervus ulnaris wegen seiner Nachbarschaft zum Epicond. int. am meisten gefährdet. Er kann durch den abgesprengten Epicondylus gedehnt, gequetscht, ja sogar zerrissen werden. Es sind auch schon Druckatrophien des Nerv. ulnaris durch eine hypertrophische Gallusbildung beobachtet worden (Fall Pitha). In unserem Falle wurde die seltene Erscheinung einer Verlagerung des Nerv. ulnaris vor dem Epicond. int. beobachtet. Eine leichte Zerrung oder Dehnung des Nerv. ulnaris, die sich im Gefühl von Belzigsein, Eingeschlafensein, Kribbeln, Ameisenlaufen der ulnaren Seite des Vorderarms und der Hand

äussern, kommen bei jeder Form der Lateralluxation vor, sogar bei den inkompletten, und können oft wochenlang andauern.

Der Nervus medianus ist wegen seiner Verschiebbarkeit bei den Seitenverrenkungen nur selten einer Zerrung ausgesetzt. Für ihn ist die Luxatio posterior weit gefährlicher. Zuweilen kann auch einmal der tiefe Ast des Nerv. radialis in Mitleidenschaft gezogen werden, wenn nämlich, wie in unserem Falle, bei maximalster Rotation nach vorn und innen das Radiusköpfchen gegen die Weichteile heftig andrängt.

Gefässverletzungen schwerer Art sind bei unserer Luxationsform seither noch nicht beobachtet worden. Pitha, Frera und Convilhier beobachteten je einen Fall von Zerreissung der Art. brachialis bei Luxation nach hinten. Im Falle Pitha wurde die Arterie erst im Verlaufe einer sich anschliessenden Vereiterung des Gelenkes brandig und rupturierte dann.

Eine Gangrän kann nach diesen schweren Gefässverletzungen, so meint Streubel, dadurch ausbleiben, dass sich ein Collateralkreislauf bildet; doch werde dies meist durch das starke Ödem und durch die Verletzung der Collateraläste in der Plica cubiti verhindert. Erfahrungen hierüber liegen nicht vor.

Die komplizierenden Nebenverletzungen sind in erster Linie ausschlaggebend für die Stellung der Prognose.

Einfache inkomplette wie komplette Lateralluxationen sind nach übereinstimmender Ansicht aller Autoren prognostisch absolut günstig zu beurteilen.

1. Weil es sich meist nur um jugendliche Personen handelt, bei denen die Kapselverletzungen gut heilen,
2. weil die Reposition meist gut gelingt,
3. weil sogar bei Misslingen der Reposition die resultierende Funktion relativ gut ist (Fälle Né latom, Hamilton und Robert).

Ausnahmen dieser Regel machen nur Individuen, die zu chronischen Gelenkentzündungen neigen, ferner alte, gebrechliche Leute, weil in höherem Alter nach Bardenheuer durch die elastische Kontraktion der Extensoren eine Abduktionsstellung des Vorderarms und infolgedessen eine Beeinträchtigung der Funktion zustande kommt. Auch Fälle, bei denen eine ausgiebige Retraktion der Gelenkmuskeln (Bardenheuer) oder eine Interposition von Muskeln oder Sehnen stattgefunden hat, sind schlecht zu prognostizieren.

Nur relativ günstig ist die Prognose, wenn eine Fraktur der Gelenkknochen irgend welcher Art neben der Luxation vorliegt, weil es dann zu den mannigfachsten Störungen im Heilungsverlauf kommen kann. So können z. B. frakturierte Knochenstücke (Epicond. int.) durch Interposition in den Gelenkspalt eine Reposition sehr erschweren, unter Umständen unmöglich machen. Intracapsuläre Frakturen können aber auch nach gelungener Reposition zu bleibenden Funktionsstörungen Veranlassung geben, z. B. durch starke Dislokation der Fragmente infolge entzündlicher Vorgänge bei der Callusbildung, infolge Kapselwucherung oder Schrumpfung. In den meisten Fällen heilt allerdings auch eine mit Fraktur kombinierte Luxation, ohne Störungen gröberer Art zu hinterlassen.

Geteilter Ansicht waren die Autoren und sind es zum Teil auch noch heute in der Prognostizierung der komplizierten Luxation.

Zweifellos sind die Gefahren einer Gelenkeröffnung sehr mannigfach. Da sind zunächst die Folgen einer Infektion zu nennen, ferner infolge von Zerreissungen grösserer Gefässe besteht in Fällen, wo nicht sofort ärztliche Hilfe vorhanden ist, die Gefahr des Verblutungstodes, auch die Gefahr einer Gangrän. In merkwürdigem Gegensatz zu diesen möglichen schlimmen Ausgängen steht die Erfahrungstatsache, dass die Prognose der komplizierten Luxationen auch schon vor der

antiseptischen Zeit nicht allzu ungünstig war. So berichtet z. B. Malgaigne, dass von 16 Fällen komplizierter Ellenbogenluxationen nur vier tödlich verliefen, davon drei an Sepsis, einer an Gangrän. Und erst seit Einführung der Antisepsis und Asepsis lauten die Berichte über den Heilungsverlauf allgemein günstig (Barleben zwei Fälle, Köhler, Schreiber je einen Fall, Gräupner einen Fall Nr. V). Ja es ist sogar in vielen Fällen, wie auch in unserem, die vollkommene Erhaltung der Beweglichkeit erzielt worden.

Abgesehen von den schweren, nur selten vorkommenden Nebenverletzungen ist die Prognose der komplizierten Luxation abhängig:

1. Von der Zeit, in der Patient nach der Luxation in Behandlung kommt. Denn liegen bereits die Anzeichen einer stattgehabten Infektion vor, z. B. Fieber, Verjauchung des Blutextravasats oder gar septische Beläge der Wundränder, dann ist natürlich die Prognose sowohl quoad vitam, auf jeden Fall aber quoad restitutionem mit aller Reserve zu stellen.
2. Hängt die Prognose von der Art und Weise ab, wie die Perforation zustande gekommen ist. Ich habe bereits oben darauf hingewiesen, dass wir prinzipiell unterscheiden müssen, ob die Perforation von innen nach aussen, also aseptisch, oder von aussen nach innen, also mit aller Wahrscheinlichkeit nicht aseptisch entstanden ist. Aber auch nach bereits bestehender Perforation ist die Infektionsmöglichkeit bei den direkten komplizierten Luxationen viel grösser; den eindringenden Bakterien ist Tür und Tor geöffnet, da die bedeckenden Kleidungsstücke durch die Gewalt von aussen meist zerrissen sind, und durch direkte Gewalten meist viel ausgedehntere und häufig auch multiple klaffende Quetschwunden (z. B. Fall Gräupner Nr. V) entstehen.

Ganz anders bei den indirekten komplizierten Luxationen, bei denen die Perforation von innen nach aussen erfolgt war. Denn

1. die bedeckenden Kleidungsstücke sind meist nicht durchbohrt, so dass das Hemd, im allgemeinen ein relativ reines Kleidungsstück, doch immerhin einen Schutz gegen schwere Infektion bietet, namentlich wenn nach der Perforation noch ein Sturz auf die Erde erfolgt war, und
2. die Quetschwunde zeigt eine günstigere Beschaffenheit. Sie ist lediglich auf die Stellung beschränkt, wo der Gelenkkopf andrängte. Die Wundränder klaffen nicht, sondern ziehen sich, wenn die breite Humerusepiphyse durch die gedehnte Haut hindurchgetreten ist, hinter dieser zusammen, umfassen die Humerusdiaphyse fest (in unserem Falle vergl. Abbild. S. 13) und schliessen so das Gelenkinnere fast hermetisch ab. In unserem Fall war die Retraktion der Wundränder so stark, dass man eine Dilatation vornehmen musste, um den Knochen reponieren zu können.

Die Diagnose der kompletten Lateralluxationen ist im Gegensatz zu den inkompletten leicht zu stellen. Da ich in den verschiedensten Kapiteln, namentlich auch bei der Schilderung unseres Falles, die wichtigsten Punkte bereits gestreift habe, erwähne ich hier nur die zur Differentialdiagnose wichtigen Punkte. Es handelt sich hier eigentlich nur darum, die Luxation nach hinten und aussen auszuschliessen. Entscheidend ist, dass bei dieser Luxationsform:

1. Der Processus coronoideus ulna hinter dem Epicond. ext. steht und ebenso meist auch das Radiusköpfchen.
2. Incisura und Proc. coron. stets nach vorn gerichtet sind, wie bei der rein kompletten Lateralluxation ohne jede Rotation. Es fehlt aber die für diese reine Lateral-

form äusserst charakteristische Zunahme des Breitendurchmessers.

3. Jede Abknickung und Unterbrechung der äusseren Armkontur, jede Rotation und Pronation des Vorderarms fehlen.

In allen zweifelhaften Fällen wird die Röntgenuntersuchung oder, wenn diese nicht zur Verfügung steht, eine genaue Untersuchung in Narkose, vor allem auch genaue Mensuration, Aufschluss geben müssen.

Sowohl die Ätiologie und insbesondere die Kenntnis des Mechanismus wie auch die Prognose und genaue Diagnose sind ausschlaggebend dafür, wie sich in jedem einzelnen Falle die Therapie gestalten wird.

Als Normalverfahren für die kompletten Seitenverrenkungen betrachten heutzutage alle Autoren einstimmig die konservative Behandlung, welche das Ziel verfolgt, die Erhaltung des Gelenks und womöglich auch die Erhaltung der Beweglichkeit anzustreben. Dies gilt sowohl für unkomplizierte wie für komplizierte, wie auch für Luxationen, die mit anderen Nebenverletzungen kombiniert sind.

Schon Hippokrates sprach sich entschieden für die abwartende Behandlung aus, und in den zwölf von Malgaigne gesammelten Fällen wurde mit der konservativen Therapie achtmal Heilung, viermal sogar mit Beweglichkeit, erzielt.

Die konservative Behandlung besteht in:

1. Reposition,
2. Behandlung der Nebenverletzungen,
3. Retension,
4. Herstellung der normalen Beweglichkeit.

Was die Reposition anlangt, so sind hier zunächst zwei wichtige, für alle Luxationen giltige Gesichtspunkte im Auge zu behalten:

1. möglichst schnell die Reposition vornehmen, weil nach längerem Bestehen der Luxation die Zirkulationsstörungen eine Reposition stark behindern, ja sogar unmöglich machen können, dann auch deshalb, weil etwaige länger dauernde Nerven- oder Gefässdehnungen oder Druckwirkung zu irreparablen Störungen führen können;
2. die Reposition des luxierten Knochens muss stets auf demselben Wege erfolgen, auf dem er sich von seiner normalen Lage entfernt hat.

Diesen Grundsatz verdanken wir Roser, Streubel u. a. Dies Prinzip gilt ganz besonders für unsere Luxationsform, denn wir haben ja gesehen, dass sie sich nicht nach bestimmten Gesetzen, nicht nach einem Schema abspielen, darum dürfen wir sie nicht nach einer Schablone reponieren wollen, sondern wir müssen jeweils unser Repositionsverfahren abhängig machen von der Eruierung der Ursachen und des Mechanismus. Ich erspare mir daher die kritische Schilderung der unzähligen Repositionsmethoden, wie sie z. B. von Hueter, Cahier und Bardenheuer u. a. angegeben wurden. Es ist meiner Ansicht nach unstatthaft, irgend eine Repositionsmethode als beste anerkennen und danach verfahren zu wollen.

Nach dem Roserschen Prinzip würde sich in unserem Falle, um gleich ein konkretes Beispiel zu geben, die Reposition ungefähr folgendermassen zu gestalten haben:

I. Akt. Zunächst also wird es sich darum handeln, die sekundär zur Luxation hinzugekommene Rotation des Vorderarmes nach innen durch eine vorsichtige Supinationsbewegung des gebeugten und pronierten Vorderarms — denn in dieser Stellung ist sie auch entstanden — auszugleichen. Zweckmässigerweise wird man diese Bewegung an der pronierten Hand mit seiner gleichnamigen ausführen, um die Vorderarmknochen als Hebel benutzen zu können.

II. Akt besteht darin, die Ulna samt Radius wieder um den Epicond. lat. herum zurückzurotieren, und die Incisura olecrani vom Capitulum humeri oder auf der äusseren Humeruskante zu befreien — id est — Ausgleich der Rotation nach vorn.

Hierzu wird vor allem eine Bewegung der Vorderarmknochen nach unten und innen nötig sein. Die Assistenz hat den Oberarm gut zu fixiren, und während man nun mit der rechten Hand die Rechte des Patienten in Supinationsstellung festhält, geht die Linke an das proximale Ende des gebeugten Vorderarms in der Nähe des Ellenbogengelenks, und beide Hände ziehen oder drücken nun langsam nach unten und zwar anfangs etwas nach unten und aussen, bis die Incisura über den Epicondylus gegangen ist, und dann etwas nach unten und innen. Die Assistenz kann diese Bewegung dadurch unterstützen, dass sie mit der einen Hand einen direkten Druck auf das Olecranon von oben nach unten ausübt, während die andere Hand den Oberarm gut fixiert hält.

Als III. Akt wäre nur noch die rein seitliche Verschiebung dadurch auszugleichen, dass man einen direkten Druck auf die beiden Gelenkenden des Vorderarms von aussen nach innen ausübt, während die Assistenz ganz zweckmässig das periphere Humerusende in umgekehrter Richtung von innen nach aussen bewegt. Diese Lateralbewegung kann durch eine schwache Streckbewegung des Vorderarms unterstützt werden, weil dann die Gelenkvorsprünge weniger innig ineinandergreifen und sich daher leichter aneinander verschieben lassen. Sobald die Gelenkenden eingeschnappt sind, geht man wieder in rechtwinkelige Beugestellung zurück.

Wesentlich anders würde sich natürlich die Reposition bei einer Luxation gestalten, die z. B. durch Hyperextension des ausgestreckten Armes mit nachfolgender Abknickung zustande kam. Während z. B. in unserem Fall eine Hyperextensionsbewegung zum mindesten überflüssig ist, wenn nicht sogar

gefährlich werden kann, weil dann die Olecranonspitze zu dem Luxationsweg noch neue falsche Wege in die Weichteile nach rückwärts bohren würde, ist sie in jenen Fällen sicherlich die einzig richtige Repositionsbewegung. Die Ansicht Hueters, dass man in allen Fällen eine Hyperextensionsbewegung ausführen soll, kann ich auch aus dem Grunde nicht billigen, weil die als Hypomochlion benutzte Olecranonspitze bei der Hyperextensionsbewegung an der schmalen abgerundeten Humerusdiaphyse keinen sicheren Stützpunkt findet, sondern leicht nach den Seiten abgleitet.

Die Repositionsmanöver gelingen in der Regel bei den kompletten seitlichen Verrenkungen spielend, namentlich aber auch bei den komplizierten, da die Kapsel meist in ausgedehntem Masse abgerissen ist. Man soll sich aber dadurch meiner Ansicht nach nicht verleiten lassen, einen beliebigen Weg bei der Reposition einzuschlagen. Denn das Olecranon und der Processus coronoideus können durch ein unrichtiges forciertes Repositionsmanöver ganz fatale Verletzungen anrichten. Es sind auf diese Weise namentlich früher, wo man sich über die Entstehung der Luxation noch im unklaren war, schon Nerven-, Gefäss- und Sehnenzerreissungen, ja sogar Absprengungen von Knochenvorspringungen, vorgekommen.

Sollte man bei der Reposition auf irgend welche grösseren Widerstände stossen, so liegt der Verdacht auf eine Komplikation sehr nahe. Der Häufigkeit nach sind es folgende Vorkommnisse, die gelegentlich einmal ein Repositionshindernis und dadurch Indikation zur blutigen Reposition abgeben:

1. Interposition des abgerissenen Epicond. med. in den Gelenkspalt,
2. Knopflocheinklemmung bei kleinem Kapselriss (kommt sehr selten vor, da meist ausgedehnte Kapsel- und Bänderreissungen bestehen),

3. Interposition von Weichteilen, Sehnenverlagerungen, Einlagerung von Muskelmassen in den Gelenkspalt. (Es ist dies ein extrem seltenes Vorkommnis.)

Debruyn teilte Streubel einen Fall mit von Interposition der Bicepssehne hinter dem Epicond. ext.; infolge forcierter Repositionsversuche entstand Ruptur der Art. brachialis, Zerreissung des Nerv. medianus und schliesslich Gangraena antebrachii, welche Amputation nötig machte.

Sind irgend welche Nebenverletzungen diagnostiziert, oder haben sie sich erst bei der Reposition herausgestellt, so werden sie nach den allgemein gültigen chirurgischen Prinzipien behandelt. Die komplizierte Luxation wird genau wie eine penetrierende Gelenkwunde behandelt. Ich kann deshalb hier auf die Lehrbücher verweisen.

Besondere Beachtung verdienen die mit einer Luxation kombinierten Epicondylenfrakturen aus den verschiedensten Gründen (ausserordentlich häufiges Vorkommen, Einklemmung in den Gelenkspalt und dadurch Repositionshindernis, Einschränkung der Bewegungsfähigkeit späterhin etc.).

In Anbetracht der mannigfachen Störungen, die den normalen Heilungsverlauf der Luxation dadurch beeinträchtigen können, vor allem auch mit Rücksicht darauf, dass bei allen älteren Individuen, sehr häufig auch bei jüngeren, eine knöcherne Verbindung ausbleibt, empfehlen viele Autoren prinzipiell den interponierten Epicondylus zu entfernen (Wagner und Eversmann). Bardenheuer dagegen empfiehlt die Resektion des Knochenstücks nur dann, wenn keine Annäherung zu erreichen ist, nie aber, wenn noch irgend eine Periostbrücke erhalten ist. Als Operationsmethode kommt die Arthrotomie oder aber die von Trendelenburg angegebene temporäre Resektion des Olecranon in Betracht. Letzteres Verfahren soll nach Sprengel gute Erfolge aufzuweisen haben.

Das Retentionsvorfahren bei kompletten unkomplizierten wie komplizierten Lateralluxationen ist kein spezifisches. Man verhütet die Verschiebung der Gelenkenden am besten durch Fixierung des Arms auf einer Schiene und zwar in rechtwinkliger Supinationsstellung. Dies aus zwei Gründen:

1. weil man immerhin bei so schweren Luxationen auf eine Versteifung des Gelenks gefasst sein muss,
2. weil in Beugestellung die Gelenkflächen inniger ineinandergreifen.

Bardenheuer hat für nicht komplizierte seitliche Verrenkungen den Gipsverband empfohlen, weil er eine Hypertrophie der Synovia, die die nachträgliche Beweglichkeit wesentlich beeinträchtigt, verhüten soll. Doch hat dieses Verfahren nach meinem Dafürhalten den grossen Nachteil, dass das Ellbogengelenk dadurch der Kontrolle des Auges nicht zugänglich ist, sekundäre Veränderungen im Gelenk, z. B. nachträgliches Gangrän der Arterie mit Ruptur, Knochennekrose u. dergl., unbeobachtet zu den schlimmsten Folgen führen können.

Auch gegen die permanente Extensionsbehandlung, die Bardenheuer zur Fixation der reponierten Teile vor allem auch wegen der oft bestehenden intrakapsulären Frakturen und schliesslich auch zur Verhütung einer Gelenkentzündung warm empfiehlt, ist verschiedenes einzuwenden:

1. Ist das Verfahren zu kompliziert, für die Praxis zu umständlich,
2. für den Patienten äusserst lästig,
3. fehlt bei dieser Extensionsstellung die für die Anheilung des Epicondylus so wichtige Entspannung des Lig. int., auf die Wilms zuerst aufmerksam machte,
4. ist die Extensionsbehandlung bei ausgedehnten Kapselzerreissungen, auch bei Nerven- und Gefässverletzungen, sicherlich gefährlich.

Eür eine mit Epicondylenfraktur kombinierte Lateralluxation empfiehlt sich nach den Erfahrungen Gräupner-Wagners am meisten die Fixierung des rechtwinklig gebeugten Arms in leichter Pronationsstellung; durch die damit erreichte Erschlaffung der Flexoren ist ein Zug an dem Epicond. int. und damit auch am Lig. int. ausgeschaltet.

Die Herstellung der Bewegungsfähigkeit wird, wie bei allen Luxationen, am besten zu erreichen versucht durch eine sorgfältige, vorsichtige, systematisch durchgeführte medico-mechanische Nachbehandlung, bestehend in frühzeitiger Massage, aktiven und passiven Bewegungen, sei es mit einfachen Hilfsmitteln oder eigens dazu konstruierten orthopädischen Apparaten, und zwar zu einem Zeitpunkt, wo einerseits die Heilung des Kapselrisses nicht gestört, anderseits aber einer narbigen Schrumpfung der Kapsel und einer Versteifung infolge Inaktivitätsatrophie der Muskeln vorgebeugt wird.

Die Radikaltherapie, wie sie noch Schinzinger in seinem Werkchen „Die komplizierten Luxationen“ zu Gunsten seiner von ihm angegebenen Resektionsmethode vertrat, ist heutzutage auf ein Minimum eingeschränkt.

In den meisten Fällen wird man, vorausgesetzt, dass Reposition und Retention gelungen sind, und dass es sich um jugendliche Individuen handelt, zum mindesten eine leidliche Wiederherstellung der Bewegungsfähigkeit, wenn nicht eine vollkommene Restitutio ad integrum, wie in unserem Falle, erreichen.

Zum Schlusse erfülle ich die angenehme Pflicht, Herrn Geheimrat Prof. Dr. v. Angerer für die Übernahme des Referats, Herrn Prof. Dr. Herzog für die gütige Überweisung des Themas und die freundliche Unterstützung und Durchsicht der Arbeit, auch dem Assistenten der chirurgischen Abteilung des Haunerschen Spitals, Herrn Dr. Trachter, für die liebenswürdige Mithilfe meinen aufrichtigen Dank auszusprechen.

Literatur.

Bardenheuer: Die Verletzungen der oberen Extremitäten. Deutsch. Chir. Liefg. 63a und b, 1886 und 1888.

Cooper: Theoret. prakt. Vorlesung über Chirurgie, 1889.

Eltzner Reinhard: Inaug.-Dissert., Leipzig 1903. Vollständige, rein seitliche Verrenkungen des Vorderarms.

Ehrlich Waldemar: Ein Fall von kompletter Lateralluxation beider Vorderarmknochen nach aussen. Inaug.-Dissert., Erlangen 1895.

Gräupner: Über Luxationen des Vorderarms nach aussen mit Abbruch des Epicond. int. humeri. Zeitschr. f. Heilk. Bd. 6, 1885.

Helferich: Atlas und Grundriss der traumatischen Frakturen und Luxationen. VII. Aufl., 1906.

Krönlein: Die Lehre von den Luxationen. Deutsch. Chir. Liefg. 26.

Langenbecks Archiv: Bd. IX, 1867.

Malgaigne: Traité de fractures et de luxations t. II. 1855.

Streubel: Über die sämtlichen im Ellenbogengelenk vorkommenden Luxationen. Vierteljahrschr. f. prakt. Heilk. Med. Fak. Prag, 7. Jahrg. 1850, I. Bd.

Schinzinger-Albert: Die komplizierten Luxationen, Freiburg 1858.

Wiehage Heinrich: Über komplizierte Ellenbogengelenkluxationen. Inaug.-Dissert., Leipzig 1895.

Lebenslauf.

Geboren am 4. August 1886 zu Lindenfels i. O. als Sohn des P. Jans, Direktor der Grossherzogl. Hessischen Präparandenanstalt zu Lindenfels, besuchte ich die Volksschule daselbst bis zum neunten Lebensjahr, trat dann in das Gymnasium zu Bensheim an der Bergstrasse ein, wo ich Ostern 1905 absolvierte. Ich widmete mich dann dem medizinischen Studium. Das erste Semester studierte ich in Giessen und genügte hier zugleich vom 1. April bis 1. Oktober meiner Militärpflicht im Infanterie-Regiment „Kaiser Wilhelm" Nr. 16 in Giessen. Alle übrigen Semester verbrachte ich in München, bestand hier Beginn des Wintersemesters 1907 das Physikum und im Frühjahr 1910 das Staatsexamen.

Carl Jans.